

## Литература:

1. Иосилевич Г.Б. Затяжка и стопорение резьбовых соединений: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Ю.В. Шарловский – М.: Машиностроение, 1985. – 224 с.
2. Штриков Б.Л. Ультразвуковая сборка / Б.Л. Штриков, В.В. Калашников – М.: Машиностроение, 2006. – 225 с.
3. Кузьмин Ю.А. Повышение безотказности машин резервированием затяжки резьбовых соединений / Ю.А. Кузьмин, К.У. Сафаров – Ульяновск: УГ-СХА, 2007. – 167 с.

УДК 621.43.-73...631.372

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ФИЛЬТРА–ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
RESULTS of LABORATORY TESTS of FILTER – CONVERTER

**С.Н. Илькин, Е.Г. Кочетков, Е.А. Здор**  
*S.N.Ilkin, E.G.Kochetkov, E.A.Zdor*  
*Ульяновская ГСХА*  
*Ulyanovsk state academy of agriculture*

*They are brought some comparative results of laboratory tests of fuel filter-converter of new generation of FPP-10u with regular filter, used on diesel motors*

В нашей стране суммарная мощность двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в несколько раз превышает общую мощность всех электростанций и тенденция в ближайшем будущем в этом направлении будет только нарастать. Следовательно, задачи повышения надежности ДВС, экономичности и снижение токсичности от эксплуатации их являются актуальными.

Надежность ДВС в первую очередь определяется безотказностью топливной аппаратуры, около 50 % отказов которой происходит вследствие загрязненности топлива. Загрязнение топлива существенно повышает износ не только деталей топливной аппаратуры, но и деталей всего двигателя. Поэтому в двигателестроении и в отраслях, эксплуатирующих двигатели, вопросу совершенствования систем очистки топлива, подготовки его к сгоранию уделяется большое внимание [1].

Вопрос подготовки топлива к сгоранию можно условно разделить на три основных этапа – *очистка, подогрев и модификация*. Безусловно, очистка топлива является приоритетным из вышесказанного. Решению этого вопроса уделялось большое внимание и подтверждается в настоящее время многочисленными теоретическими и практическими исследованиями.

Важным фактором при подготовке топлива к сгоранию является его подогрев. При смесеобразовании или впрыске топлива в камеру сгорания отклонение температуры топлива от номинальной при данном процессе ведет к снижению топливных и мощностных показателей ДВС [1].

За последнее десятилетие появилось множество устройств по модификации жидких топлив. Под воздействием электрических и магнитных полей

обрабатывается поступающее в камеру сгорания жидкое топливо. Тем самым изменяется структура топлива за счет повышения октанового или цетанового числа, что ведет к повышению экономии топлива. Устройства, модифицирующие топливо, устанавливаются в самих фильтрах или на топливопроводе.

Анализ эксплуатирующихся в настоящее время многочисленных типов фильтров можно классифицировать на следующие группы:

- фильтры, предназначенные только для очистки топлива;
- фильтры, использующие очистку и подогрев топлива;
- фильтры, сочетающие в себе все три функции – очистку, подогрев и модификацию топлива.

К последней группе относятся разработки фильтров-преобразователей-подогревателей жидких и газообразных топлив научно-исследовательской лаборатории «Фильтр» в Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.

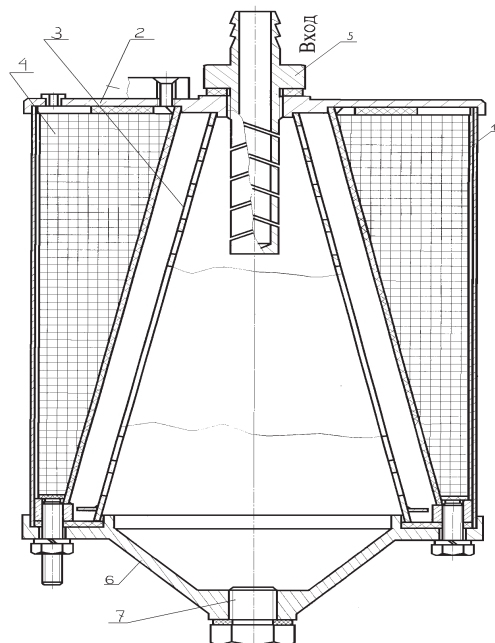
Были разработаны и успешно испытаны в лабораторных и производственных условиях фильтры-преобразователи для легковых и грузовых карбюраторных автомобилей производительностью до 100 л/час, для дизельных автотракторных двигателей производительностью до 200 л/час, для автозаправочных станций производительностью до 5000 л/час. Все разработки и способ очистки жидких и газообразных топлив защищены патентами [2,3].

Под действием магнитного поля происходит изменение структуры самого топлива (модификация) в сторону его лучшего сгорания и резкого снижения детонации.

К числу выше перечисленных положительных качеств данного фильтра можно отнести и то, что здесь фильтрующий элемент не меняется за весь его срок службы за счет самоочистки. Это важный элемент экономии при его эксплуатации, а также решает проблему утилизации отработавших фильтрующих элементов эксплуатируемых в настоящее время фильтров.

На рисунке 1 приведена схема устройства фильтра ФПП-10У (поперечный разрез фильтра-подогревателя-преобразователя). В корпусе 1 с крышкой 2 помещается фильтрующий элемент 3, выполненный в виде расширяющегося вниз усеченного конуса, снабженного в узкой части входным штуцером 5 с резьбовой шелью для подачи топлива, а в широкой – краном 7 (на рисунке 1 изображена заглушка) для сброса загрязнений. На внешней стороне конусообразного корпуса установлен магнит в виде катушки 4, имеющей также форму усеченного конуса, расширяющегося к верхней части, что обеспечивает создание сильного магнитного поля в верхней конусной части фильтрующего элемента и изменяющегося по высоте. За счет катушки 4 происходит также подогрев топлива.

Предлагаемый фильтр для очистки и подготовки (модификации) жидкого топлива к сгоранию работает следующим образом. Через входной штуцер 5 подается топливо, которое, проходя через резьбовую шель штуцера, получает заданный начальный импульс вращения вдоль стенки усеченного конуса фильтрующего элемента 3. По мере этого движения за счет расширения конуса скорость движения топлива падает в 3-4 раза. При этом изменяется порядок расположения различных фракций топлива – более тяжелые стремятся занять среднюю часть конуса, а легкие фракции проходят через фильтрующий элемент в первую очередь. Одновременно на очищаемое топливо действует магнитное поле, создаваемое катушкой 4, расположенной на внешней стороне усеченного



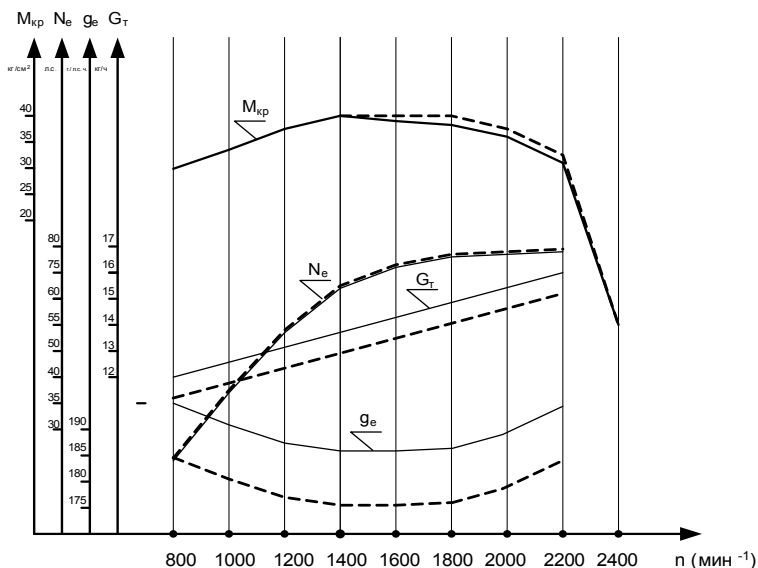
**Рис. 1. Фильтр для очистки и подготовки топлива к сгоранию**

конуса, что также позволяет воздействовать (модифицировать) на проходящие фракции топлива, повышая октановое (цетановое) число топлива. Кроме этого, топливо подогревается за счет тепла, выделяемого проходящим током по катушке. Катушка имеет две обмотки, то есть можно использовать их в зимнем и летнем вариантах (последовательно-паралельным способом соединения обмоток катушки регулируется сила тока). Очищенное и модифицированное топливо выводится через нижний выходной патрубок (не указан) и поступает в камеру сгорания двигателя.

Многочисленные лабораторные и полевые исследования показали на высокую эффективность разработок данных фильтров, главным из которых является – сочетание в одном устройстве трех указанных функций: очистка, подогрев и модификация топлива.

На рисунке 2 приводятся сравнительные результаты одного из фрагментов стендовых испытаний фильтра-преобразователя ФПП-10У со штатным, проведенных в Поволжской машиноиспытательной станции (г. Кинель, Самарская область, март 2009 г.). Стендовые испытания проводились на электродвигателе «Рапидо» на двигателе Д-243, при этом измерялись обороты двигателя, крутящий момент, часовой расход топлива. Рассчитывались мощность, развиваемая ДВС, удельный расход топлива. Температурный режим в обоих случаях испытаний выдерживался постоянным.

Из анализа сравнительных результатов стендовых испытаний фильтра



**Рис. 2. Скоростная характеристика дизеля Д-243 при работе со штатным и ФПП-10У фильтрами: — штатный фильтр; --- ФПП-10У**

ФПП-10У со штатным по графику скоростной характеристики двигателя Д-243 (на 2200 мин<sup>-1</sup>) следует вывод (рисунок 2): использование фильтра ФПП-10-У позволяет:

- снизить расход топлива на 1 кг/час;
- снизить удельный расход топлива на 7,1 %;
- повысить крутящий момент на 0,6 кгс·м;
- повысить мощность двигателя на 1 кВт.

Таким образом, лабораторные испытания фильтра ФПП-10У показали на технико-экономические преимущества в сравнении со штатным, что позволяет широкое использование его на производстве.

#### Литература:

1. Григорьев М.А., Борисова Г.В. Очистка топлива в двигателях внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1991. – 208 с.
2. Патент RU № 2202071 C2.2001.
3. Патент RU № 2224130 C2.2002.